

19



Bureau voor de  
Industriële Eigendom  
Nederland.

11 1007949

12 C OCTROOI<sup>6</sup>

21 Aanvraag om octrooi: 1007949

51 Int.Cl.<sup>8</sup>  
H01R4/02

22 Ingediend: 05.01.98

41 Ingeschreven:  
05.02.98 I.E. 99/04

47 Dagtekening:  
08.02.99

45 Uitgegeven:  
01.04.99 I.E. 99/04

73 Octrooihouder(s):  
Leonardus Matheus Theodorus Voss te  
Nijmegen.  
Matheus Antonius Berkers te Deurne.

72 Uitvinder(s):  
Leonardus Matheus Theodorus Voss te  
Nijmegen

74 Gemachtigde:  
Geen

54 Toepassing van laserlicht voor selectief vloeien van balvormige soldeeraansluitingen.

57 Het idee heeft betrekking op het gebruiken van laserlicht als stralingswarmte voor het selectief laten smelten van soldeer aangebracht op de matrix van aansluitpunten op halfgeleidercomponenten van het type Ball Grid Array. Hierdoor is het mogelijk om met minimale blootstelling aan warmte van de omhulling, de drager en de andere onderdelen van dit halfgeleidercomponent, toch op een relatief goedkope wijze een zeer goede bolvormige soldeeraansluiting te verkrijgen. Om de soldeertijd te verkorten kan additionele voorverwarming worden toegevoegd en/of de warmte met een kortere pulsduur in een aantal repeterende cycli, telkens aan alle aansluitpunten worden toegediend.

NL C 1007949

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

toepassing van laserlicht voor selectief vloeien van balvormige soldeer aansluitingen

Het idee heeft betrekking op het toepassen van laserlicht bij de eindfabricage van specifieke halfgeleider componenten van een type dat aangeduid wordt met de (Amerikaans)

- 5 Engelse benaming Ball Grid Array. In fig. 1, onderaanzicht van een reep dragermateriaal, is te zien dat de aansluitingen van deze componenten zich bevinden in een twee dimensionale matrix (Engels: Grid Array) 6 aan de onderzijde van de behuizing 2 en de vorm van een bol (Engels: Ball) hebben .

- Het aanbrengen van deze aansluitingen geschiedt in het algemeen als volgt: eerst wordt  
10 op elk punt van de matrix 6 de soldeer als voorg gevormd bolletje of schijfje geplaatst of in de vorm van een afgpaste hoeveelheid soldeer pasta gedispenseerd. Daarna wordt de aangebrachte soldeer door middel van verhitting vloeibaar gemaakt. Na afkoeling bevindt zich hierdoor op elk punt van de matrix een bolletje soldeer 3 dat aan de zijde van het dragermateriaal 1 een legering heeft gevormd met de daar aanwezige gedrukte bedrading 4 en  
15 aldus uiteindelijk direct een elektrisch geleidende verbinding heeft gevormd met het halfgeleider element 5 zelf, dat zich doorgaans aan de andere zijde van het dragermateriaal 1 binnen een beschermende behuizing 2 bevindt.

- Het idee heeft met name op de wijze van verhitting betrekking: tot nu toe toegepaste manieren zijn voornamelijk verhitting door convectie middels een warm gas (in een convectie  
20 oven) , een zich in de dampfase bevindende vloeistof (damp fase oven) of door bestraling met licht uit het infrarood gebied (infrarood ovens). Al deze processen hebben echter als eigenschap dat het om een continu proces gaat waarbij een enkel of een reeks van deze componenten achter elkaar en in zijn geheel verwarmd wordt tot een temperatuur ruim boven het smeltpunt van het gebruikte soldeer, doorgaans 220 of 230 graden Celsius. Hierdoor worden gedurende een  
25 bepaalde tijd (meestal enkele minuten) de soldeer bolletjes 3 maar ook de halfgeleider componenten 5 zelf, hun behuizing 2, de drager 1 met de gedrukte bedrading 4 blootgesteld aan een vrij hoge temperatuur. Bekende nadelen van dit proces zijn het ontstaan van spanningen, scheuren en andere defecten door de verschillende uitzetting- en temperatuurgeleiding coëfficiënten van de samengestelde onderdelen alsmede een extra warmtecyclus voor het  
30 dragermateriaal 1 dat vaak een beperkt aantal van deze cycli kan doorstaan. Bovendien neemt het proces doorgaans veel ruimte in en is het energie intensief, terwijl een groot gedeelte van deze energie ondoelmatig gebruikt wordt. Het idee waarop deze aanvraag betrekking heeft, heeft deze nadelige gevolgen en bijwerking geheel of voor een groot deel op. Door namelijk de

- soldeer op elk punt van de matrix 6 selectief te verhitten met behulp van een precies te positioneren bundel laserlicht welke qua grootte en energie inhoud is afgestemd op de vorm en inhoudelijke massa van de bolletjes, is het mogelijk alleen de soldeermassa zelf tot boven de smeltemperatuur te verhitten. Het continue proces is daarmee vervangen door een diskreet
- 5 proces dat in principe voor elk individueel bolletje afgestemd kan worden. Hetzij als een gesloten lus met behulp van een optische terugkoppeling, hetzij zonder deze terugkoppeling op basis van een bekende hoeveelheid ingestraalde warmte per bolletje. Het dragermateriaal 1 en de behuizing 2 worden hierdoor aanzienlijk minder aan warmte blootgesteld. Desgewenst kan dit verder verbeterd worden door de verhitting in een aantal kortere dosis te laten plaatsvinden:
- 10 de bundel gaat dan een aantal malen pulserend over het hele array, maar alleen op die plaatsen waar daadwerkelijk soldeer aanwezig is. Zodoende wordt de warmte langzamer toegediend en krijgt beter de gelegenheid zich goed door de gehele massa te verspreiden, middels warmtegeleiding. Ook is het mogelijk tot op een bepaald, onschadelijk, niveau voorverwarming toe te passen.
- 15 Door gebruik te maken van nieuw ontwikkelde diode lasers, is tevens een aanzienlijke kostenbesparing op aanschaf, onderhoud en energie te verwezenlijken. Bijkomend voordeel is dat bij een vergelijkbare productiecapaciteit, het benodigde vloeroppervlak aanzienlijk kleiner is.
-

## CONCLUSIES

1. Idee om voor het selectief en gecontroleerd te laten vloeien van het soldeer op de matrix van aansluitpunten bij een halfgeleider van het type Ball Grid Array, teneinde  
5 bolvormige aansluitpunten te vormen, gebruik te maken van energie uit laserlicht.

2. Idee volgens conclusie 1, met het kenmerk tevens gebruik te maken van voorverwarming uit een ondersteunende warmtebron, om de tijd die nodig is voor het verwarmen tot boven het smeltpunt te verkorten.

10

-----

1007949

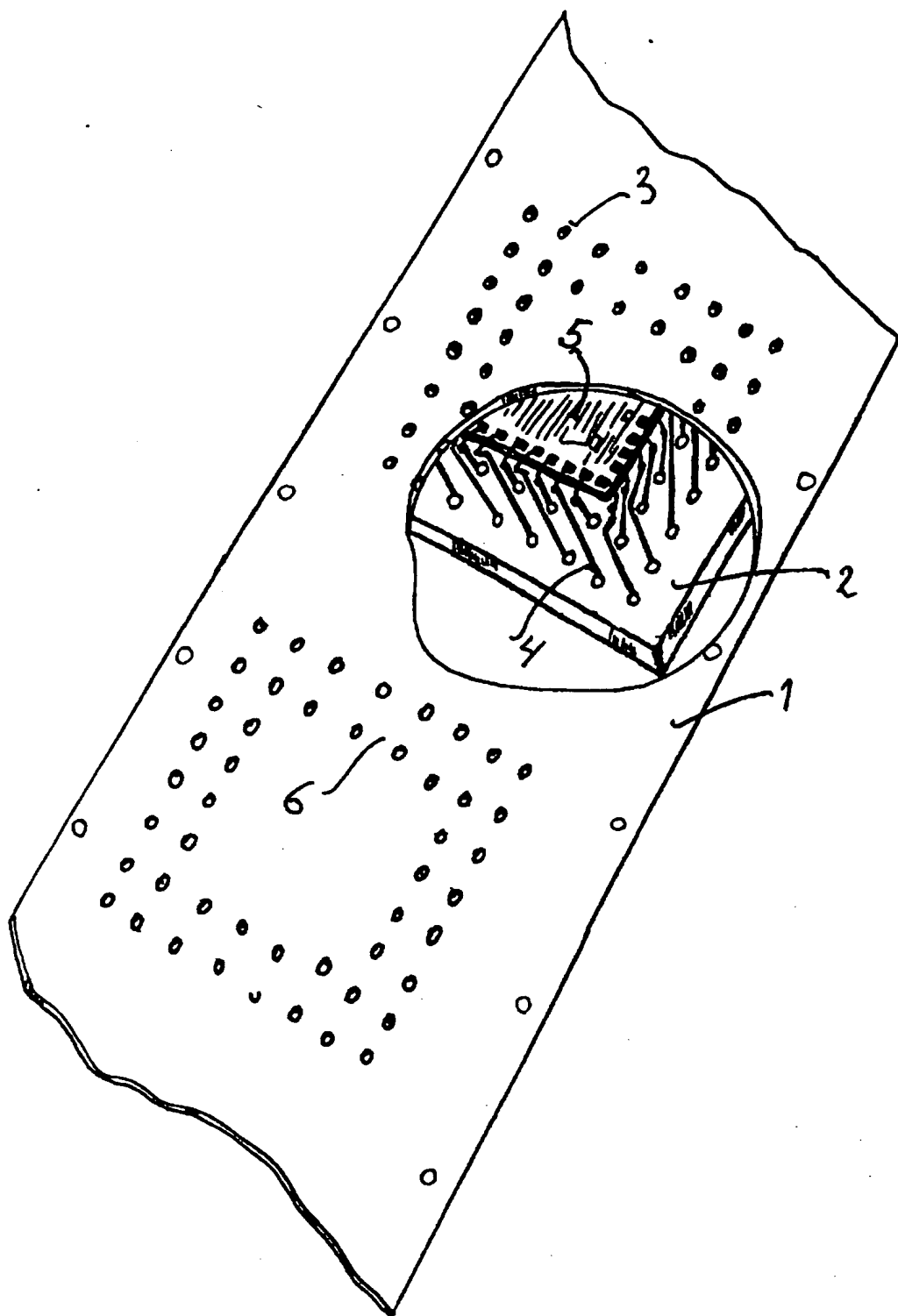


Fig. 1